

25. 6. 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 6月25日
Date of Application:

REC'D 19 AUG 2004

出願番号 特願2003-181666
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-181666]

WIPO PCT

出願人 谷口 彬雄
Applicant(s): 東海ゴム工業株式会社

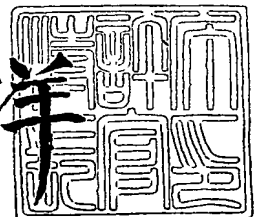
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋



【書類名】 特許願

【整理番号】 YP7785

【提出日】 平成15年 6月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子、その製法及び電極
フィルム

【請求項の数】 35

【発明者】

【住所又は居所】 長野県上田市中央3-14-2-602

【氏名】 谷口 彬雄

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

【氏名】 杉山 真人

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

【氏名】 日比野 真吾

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

【氏名】 竹内 哲也

【特許出願人】

【識別番号】 599114025

【氏名又は名称】 谷口 彬雄

【特許出願人】

【識別番号】 000219602

【氏名又は名称】 東海ゴム工業株式会社



【代理人】

【識別番号】 100074675

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳川 泰男

【電話番号】 03-3358-1798

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 055435

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子、その製法及び電極フィルム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板の表面に、透明電極層、有機発光材料層を含む有機材料層、不透明電極層、絶縁層、金属層、そして樹脂フィルムがこの順に積層された構成の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】 金属層の厚みが、10乃至500 nmの範囲にある請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 3】 透明電極層が陽電極層であり、そして不透明電極層が陰電極層である請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。


【請求項 4】 絶縁層の厚みが、10乃至150 nmの範囲にある請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】 樹脂フィルムが、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムである請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 6】 樹脂フィルムの表面に、さらに上記とは別の金属層が積層されている請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 7】 上記不透明電極層と絶縁層との間に、該不透明電極層の側から上記とは別の絶縁層、そして金属層がこの順に付設されている請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 8】 透明電極層を透明基板の表面に積層してなる電極基板、および少なくとも金属層、絶縁層、そして不透明電極層をこの順に樹脂フィルムの表面に積層してなる電極フィルムをそれぞれ用意する工程、但し、前記透明電極層および不透明電極層のうちの少なくとも一方の層の表面には、有機発光材料層を



含む有機材料層が形成されている；該電極基板と電極フィルムとを、その透明電極層と不透明電極層との間に前記有機材料層が配置されるようにして重ね合わせる工程；および、重ね合わされた電極基板と電極フィルムとを加圧し、かつ有機材料層を加熱により軟化させて互いに接合する工程を含む有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 9】 金属層の厚みが、10乃至500 nmの範囲にある請求項 8 に記載の製造方法。

【請求項 10】 透明電極層が陽電極層であり、そして不透明電極層が陰電極層である請求項 8 に記載の製造方法。

【請求項 11】 絶縁層の厚みが、10乃至150 nmの範囲にある請求項 8 に記載の製造方法。

【請求項 12】 樹脂フィルムが、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムである請求項 8 に記載の製造方法。

【請求項 13】 樹脂フィルムの裏面に、上記とは別の金属層が積層されている請求項 8 に記載の製造方法。

【請求項 14】 上記絶縁層と不透明電極層との間に、該絶縁層の側から上記とは別の金属層、そして絶縁層がこの順に付設されている請求項 8 に記載の製造方法。

【請求項 15】 樹脂フィルムの表面に、少なくとも金属層、絶縁層、そして不透明電極層をこの順に積層してなる電極フィルム。

【請求項 16】 金属層の厚みが、10乃至500 nmの範囲にある請求項 15 に記載の電極フィルム。

【請求項 17】 不透明電極層が、有機エレクトロルミネッセンス素子の陰電極層である請求項 15 に記載の電極フィルム。

【請求項 18】 絶縁層の厚みが、10乃至150 nmの範囲にある請求項 15に記載の電極フィルム。

【請求項 19】 樹脂フィルムが、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムである請求項 15に記載の電極フィルム。

【請求項 20】 樹脂フィルムの裏面に、上記とは別の金属層が積層されている請求項 15に記載の電極フィルム。

【請求項 21】 上記絶縁層と不透明電極層との間に、該絶縁層の側から上記とは別の金属層、そして絶縁層がこの順に付設されている請求項 15に記載の電極フィルム。

【請求項 22】 請求項 15乃至21のうちのいずれかの項に記載の電極フィルムがロール状に巻き取られてなるロール状電極フィルム。

【請求項 23】 透明基板の表面に、透明電極層、有機発光材料層を含む有機材料層、不透明電極層、樹脂フィルム、そして金属層がこの順に積層された構成の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 24】 金属層の厚みが、10乃至500 nmの範囲にある請求項 23に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 25】 透明電極層が陽電極層であり、そして不透明電極層が陰電極層である請求項 23に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 26】 樹脂フィルムが、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムである請求項 23に記載の有

機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 27】 透明電極層を透明基板の表面に積層してなる電極基板、および樹脂フィルムの表面に不透明電極層、そして裏面に金属層を積層してなる電極フィルムをそれぞれ用意する工程、但し、前記透明電極層および不透明電極層のうちの少なくとも一方の層の表面には、有機発光材料層を含む有機材料層が形成されている；該電極基板と電極フィルムとを、その透明電極層と不透明電極層との間に前記有機材料層が配置されるようにして重ね合わせる工程；および、重ね合わされた電極基板と電極フィルムとを加圧し、かつ有機材料層を加熱により軟化させて互いに接合する工程を含む有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 28】 金属層の厚みが、10乃至500 nmの範囲にある請求項 27 に記載の製造方法。

【請求項 29】 透明電極層が陽電極層であり、そして不透明電極層が陰電極層である請求項 27 に記載の製造方法。

【請求項 30】 樹脂フィルムが、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムである請求項 27 に記載の製造方法。

【請求項 31】 樹脂フィルムの表面に不透明電極層を、そして裏面に金属層を積層してなる電極フィルム。

【請求項 32】 金属層の厚みが、10乃至500 nmの範囲にある請求項 31 に記載の電極フィルム。

【請求項 33】 不透明電極層が、有機エレクトロルミネッセンス素子の陰電極層である請求項 31 に記載の電極フィルム。

【請求項 34】 樹脂フィルムが、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテ

ルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムである請求項 31 に記載の電極フィルム。

【請求項 35】 請求項 31 乃至 34 のうちのいずれかの項に記載の電極フィルムがロール状に巻き取られてなるロール状電極フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子、その製法及びおよび電極フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】

有機エレクトロルミネッセンス素子は、透明なガラス基板の表面に、透明電極層、有機発光材料層、そして不透明電極層が、この順に積層された基本構成を有する。通常、透明電極層としては、ITO（錫ドープ酸化インジウム）に代表される透明導電性材料から形成された陽電極層が用いられる。そして不透明電極層としては、Mg-Ag 合金に代表される金属材料から形成された陰電極層が用いられる。

【0003】

有機エレクトロルミネッセンス素子は、その陽電極層から正孔を、そして陰電極層から電子を有機発光材料層の内部に注入し、有機発光材料層の内部にて正孔と電子とを再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、この励起子が失活する際の光の放出（蛍光、燐光）により発光する素子である。有機発光材料層の内部にて発生した光は、透明なガラス基板の側から素子の外部に取り出される。

【0004】

有機発光材料層の内部にて再結合させる正孔と電子とのそれぞれを、有機発光

材料層の内部に効率良く注入して、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光効率を高くするために、有機発光材料層の陽電極層側の面に正孔輸送層を、あるいは有機材料層の陰電極層側の面に電子輸送層を付設することが知られている。正孔輸送層と電子輸送層とのそれぞれは、有機材料から形成された層である。このように、有機エレクトロルミネッセンス素子は、通常、その陽電極層と陰電極層との間に、少なくとも有機発光材料層を含む有機材料層を備えた構成とされる。

【0005】

有機エレクトロルミネッセンス素子の陰電極層は、有機材料層に効率良く電子を注入するために、仕事関数が小さい（通常、4 eV 以下）活性な金属材料などから形成され、大気中に存在する水分や酸素に触れると酸化などにより劣化しやすい。このため、有機エレクトロルミネッセンス素子の内部に、大気中に存在する水分や酸素が侵入すると、陰電極層の劣化により素子の発光輝度が低下したり、あるいは電極層と有機発光材料層とが剥離して素子に非発光部が生成されたりするなどの問題を生じる場合がある。

【0006】

従来の有機エレクトロルミネッセンス素子は、ガラス基板上に形成された素子の周囲を、例えば、ガラス製のキャップを付設して外気から遮断することにより、素子内部への水分の侵入が抑制されている。ガラス製のキャップを一個ずつ有機エレクトロルミネッセンス素子に付設して、素子内部への水分の侵入を抑制する方法は、素子の生産性が低いという問題を有している。

【0007】

特許文献1には、例えば、樹脂基板上に無機バリア膜を介して有機エレクトロルミネッセンス素子を形成し、さらに素子の表面を無機パッシベーション膜で覆うことにより、有機エレクトロルミネッセンス素子の内部への水分の侵入を抑制する方法が開示されている。具体的には、無機バリア膜としては窒化酸化シリコン膜が、そして無機パッシベーション膜としては窒化シリコン膜が用いられている。

【0008】

【特許文献1】

特開 2002-100469 号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、素子内部への水分の侵入が抑制された有機エレクトロルミネッセンス素子と、その効率の良い製法を提供することにある。

本発明の目的はまた、素子内部への水分の侵入が抑制された有機エレクトロルミネッセンス素子を効率良く製造するために用いられる電極フィルムを提供することにもある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、透明基板の表面に、透明電極層、有機発光材料層を含む有機材料層、不透明電極層、絶縁層、金属層、そして樹脂フィルムがこの順に積層された構成の有機エレクトロルミネッセンス素子にある。

【0011】

以下、このような構成の有機エレクトロルミネッセンス素子を、第一の有機エレクトロルミネッセンス素子と記載する。第一の有機エレクトロルミネッセンス素子の好ましい態様は、下記の通りである。

(1) 金属層の厚みが、10乃至500 nmの範囲にある。

(2) 透明電極層が陽電極層であり、そして不透明電極層が陰電極層である。

(3) 絶縁層の厚みが、10乃至150 nmの範囲にある。

(4) 樹脂フィルムが、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムである。

(5) 樹脂フィルムの表面に、さらに上記とは別の金属層が積層されている。

(6) 上記不透明電極層と絶縁層との間に、不透明電極層の側から上記とは別の絶縁層、そして金属層がこの順に付設されている。

【0012】

本発明はまた、透明電極層を透明基板の表面に積層してなる電極基板、および少なくとも金属層、絶縁層、そして不透明電極層をこの順に樹脂フィルムの表面に積層してなる電極フィルムをそれぞれ用意する工程、但し、前記透明電極層および不透明電極層のうちの少なくとも一方の層の表面には、有機発光材料層を含む有機材料層が形成されている；前記電極基板と電極フィルムとを、その透明電極層と不透明電極層との間に前記有機材料層が配置されるようにして重ね合わせる工程；および、重ね合わされた電極基板と電極フィルムとを加圧し、かつ有機材料層を加熱により軟化させて互いに接合する工程を含む有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法にもある。

【0013】

以下、このような有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を、第一の製造方法と記載する。第一の製造方法の好ましい態様は、下記の通りである。

- (1) 金属層の厚みが、10乃至500 nmの範囲にある。
- (2) 透明電極層が陽電極層であり、そして不透明電極層が陰電極層である。
- (3) 絶縁層の厚みが、10乃至150 nmの範囲にある。

(4) 樹脂フィルムが、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムである。

(5) 上記絶縁層と不透明電極層との間に、該絶縁層の側から上記とは別の金属層、そして絶縁層がこの順に付設されている。

(6) 上記絶縁層と不透明電極層との間に、絶縁層の側から上記とは別の金属層、そして絶縁層がこの順に付設されている。

【0014】

本発明はまた、樹脂フィルムの表面に、少なくとも金属層、絶縁層、そして不透明電極層をこの順に積層してなる電極フィルムにもある。

【0015】

以下、このような構成の電極フィルムの構成を、第一の電極フィルムと記載する。第一の電極フィルムの好ましい態様は、下記の通りである。

- (1) 金属層の厚みが、10乃至500nmの範囲にある。
- (2) 不透明電極層が有機エレクトロルミネッセンス素子の陰電極層である。
- (3) 絶縁層の厚みが、10乃至150nmの範囲にある。

(4) 樹脂フィルムが、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムである。

(5) 樹脂フィルムの裏面に、上記とは別の金属層が積層されている。

(6) 上記絶縁層と不透明電極層との間に、絶縁層の側から上記とは別の金属層、そして絶縁層がこの順に付設されている。

【0016】

本発明はまた、上記本発明の電極フィルムがロール状に巻き取られてなるロール状電極フィルムにもある。

【0017】

以下、このような構成のロール状電極フィルムを、第一のロール状電極フィルムと記載する。

【0018】

本発明はまた、透明基板の表面に、透明電極層、有機発光材料層を含む有機材料層、不透明電極層、樹脂フィルム、そして金属層がこの順に積層された構成の有機エレクトロルミネッセンス素子にもある。

【0019】

以下、このような構成の有機エレクトロルミネッセンス素子を、第二の有機エレクトロルミネッセンス素子と記載する。第二の有機エレクトロルミネッセンス素子の好ましい態様は、下記の通りである。

(1) 金属層の厚みが、10乃至500nmの範囲にある。

(2) 透明電極層が陽電極層であり、そして不透明電極層が陰電極層である。

(3) 樹脂フィルムが、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムである。

【0020】

本発明はまた、透明電極層を透明基板の表面に積層してなる電極基板、および樹脂フィルムの表面に不透明電極層を、そして裏面に金属層を積層してなる電極フィルムをそれぞれ用意する工程、但し、前記透明電極層および不透明電極層のうちの少なくとも一方の層の表面には、有機発光材料層を含む有機材料層が形成されている；前記電極基板と電極フィルムとを、その透明電極層と不透明電極層との間に前記有機材料層が配置されるようにして重ね合わせる工程；および、重ね合わされた電極基板と電極フィルムとを加圧し、かつ有機材料層を加熱により軟化させて互いに接合する工程を含む有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法にもある。

【0021】

以下、このような有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を、第二の製造方法と記載する。第二の製造方法の好ましい態様は、下記の通りである。

(1) 金属層の厚みが、10乃至500nmの範囲にある。

(2) 透明電極層が陽電極層であり、そして不透明電極層が陰電極層である。

(3) 樹脂フィルムが、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムである。

【0022】

本発明はまた、樹脂フィルムの表面に不透明電極層を、そして裏面に金属層を積層してなる電極フィルムにもある。

【0023】

以下、このような構成の電極フィルムを、第二の電極フィルムと記載する。第二の電極フィルムの好ましい態様は、下記の通りである。

(1) 金属層の厚みが、10乃至500nmの範囲にある。

(2) 不透明電極層が有機エレクトロルミネッセンス素子の陰電極層である。

(3) 樹脂フィルムが、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリアミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムである。

【0024】

本発明はまた、上記本発明の電極フィルムがロール状に巻き取られてなるロール状電極フィルムにもある。

【0025】

以下、このような構成のロール状電極フィルムを、第二のロール状電極フィルムと記載する。

【0026】

なお、本明細書において、「透明」とは、可視光の透過率が60%以上、好ましくは70%以上であることを意味する。また、「不透明」とは、可視光の透過率が30%以下、好ましくは20%以下であることを意味する。

【0027】**【発明の実施の形態】**

本発明の第一の有機エレクトロルミネッセンス（以下、ELと略する）素子は、透明基板の表面に、透明電極層、有機発光材料層を含む有機材料層、不透明電極層、絶縁層、金属層、そして樹脂フィルムがこの順に積層された構成を有する

。通常、有機EL素子の透明電極層は陽電極層とされ、そして不透明電極層は陰電極層とされることが一般的である。以下、本発明を、透明電極層が陽電極層であり、そして不透明電極層が陰電極層である場合を例として説明する。

【0028】

図1は、本発明の第一の有機EL素子の構成例を示す断面図である。第一の有機EL素子11は、透明基板12の表面に、陽電極層（透明電極層）15、有機発光材料層を含む有機材料層、陰電極層（不透明電極層）25、絶縁層24、金属層23、そして樹脂フィルム22がこの順に積層された構成を有している。有機EL素子11の有機材料層は、正孔輸送層16及び有機発光材料層17から構成されている。有機EL素子11の有機発光材料層17にて発生した光は、透明基板12の側から素子の外部に取り出される。図1に記入した矢印10は、光の取り出し方向を示している。

【0029】

透明基板12としては、低い透湿性を示す基板が用いられる。透明基板12の例としては、ガラス基板などのセラミック基板、および防湿処理が施された樹脂基板（もしくは樹脂フィルム）などが挙げられる。樹脂基板の防湿処理方法の例としては、樹脂基板の表面に低透湿膜を付設する方法が挙げられる。低透湿膜の例としては、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜、および金属膜が挙げられる。金属膜を用いる場合には、有機発光材料層にて発生した光を素子の外部に取り出すために、その厚みを可視光を透過させる程度に薄い厚みとすることが必要である。このことから、低透湿膜として用いる金属膜の厚みは、数10nm以下であることが好ましい。

【0030】

有機EL素子11の周縁部は、周縁部からの素子内部への水分の侵入を抑制するために防湿処理が施される。防湿処理方法の代表例としては、有機EL素子の周縁部に低透湿性の樹脂層を形成する方法が挙げられる。低透湿性樹脂層は、常温硬化型あるいは紫外線硬化型の樹脂を素子の周縁部に塗布、そして硬化させることにより形成することができる。樹脂の代表例としては、エポキシ樹脂およびアクリル樹脂が挙げられる。これらの樹脂としては、例えば、上記の従来の有機

EL素子の基板とキャップとを接合するための接着剤に含まれる樹脂と同様のものを用いることができる。

【0031】

本発明の第一の有機EL素子は、陰電極層25の表面に、絶縁層24、金属層23および樹脂フィルム22が積層された構成を有していることを特徴とする。陰電極層25の表面に絶縁層24を介して付設された金属層23は、金属材料から形成され、低い透湿性を示す。このように、有機EL素子11の有機発光材料層17にて発生した光を取り出さない側、すなわち光を透過させる必要のない陰電極層の外側に金属層23を付設することにより、陰電極層25の側からの素子内部への水分の侵入を抑制することができる。また、陰電極層25の側からの素子内部への水分の侵入を抑制するために、樹脂フィルム22の表面（金属層23側とは逆の側の面）に、さらに上記金属層23とは別の金属層が積層されていることも好ましい。

【0032】

次に、図1の有機EL素子の製造に用いる電極フィルムについて説明する。図2は、図1の有機EL素子の製造に用いる第一の電極フィルムの構成を示す断面図である。第一の電極フィルム21は、樹脂フィルム22の表面に、金属層23、絶縁層24、そして陰電極層（不透明電極層）25がこの順に積層された構成を有している。

【0033】

樹脂フィルム22としては、ポリエステルフィルム（例、ポリエチレンテレフタレートフィルム）、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアリレートフィルム、もしくはシクロオレフィンポリマーフィルムを用いることが好ましい。

【0034】

樹脂フィルム22の厚みは、3乃至1000 μ mの範囲にあることが好ましく

、10乃至500 μm の範囲にあることがより好ましく、10乃至300 μm の範囲にあることがさらに好ましい。

【0035】

金属層23は、金属材料から形成される。金属材料は、低い透湿性と優れた柔軟性とを兼ね備えている。第一の電極フィルム21は、この金属層23により、その樹脂フィルム22の側からの水分の侵入が抑制されている。また、金属層23は柔軟であるために、電極フィルム21をロール状に巻き取ることも可能である。樹脂フィルム22の側からの水分の侵入をさらに抑制するために、樹脂フィルムの裏面（金属層23側とは逆の側の面）に、上記金属層23とは別の金属層を積層することもできる。

【0036】

金属層23を形成する金属材料の例としては、金、銀、銅、アルミニウム、チタン、パラジウム、白金、および前記金属材料のうちの少なくとも一種類を含む合金組成物が挙げられる。

【0037】

金属層23の厚みは、電極フィルム21をロール状にした際にクラックが生じないように、5乃至500 nmの範囲にあることが好ましく、10乃至500 nmの範囲にあることがさらに好ましい。

【0038】

金属層23と陰電極層25との間に付設される絶縁層24は、金属層と陰電極層とが電氣的に接続されることを防止する。絶縁層24は、その表面に複数の陰電極層（例、ストライプ状の陰電極層）が形成された場合に、これらの陰電極層が金属層23を介して互いに電氣的に接続されて短絡することを防止する。

【0039】

絶縁層24を形成する材料としては、公知の絶縁性材料を用いることができる。絶縁性材料の代表例としては、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 NbO_5 、 TaO_5 、 SiO_2 、および Si_3N_4 が挙げられる。

【0040】

絶縁層24の厚みは、10乃至1000 nmの範囲にあることが好ましい。絶

縁層の厚みは、電極フィルム 21 をロール状にした際にクラックが生じないように、絶縁層を形成する絶縁性材料の硬さに応じて適宜設定する。絶縁層 24 の厚みは、10 乃至 500 nm の範囲にあることが好ましく、10 乃至 180 nm の範囲にあることがより好ましく、10 乃至 150 nm の範囲にあることがさらに好ましい。

【0041】

図 3 は、本発明の第一の電極フィルムの別の構成例を示す断面図である。図 3 の電極フィルム 31 の構成は、絶縁層 24 と陰電極層 25 との間に、絶縁層 24 の側から前記とは別の金属層 33 と絶縁層 34 とが付設されていること以外は、図 2 の電極フィルム 21 と同様である。図 3 に示すように、電極フィルムの金属層を、二つの金属層 23、33 から構成することにより、有機 EL 素子内部への水分やガスの侵入をさらに抑制することができる。

【0042】

樹脂フィルム 22 と金属層 23 との密着性を向上させるために、これらの間に接着層を付設することもできる。接着層を形成する材料としては、例えば、上記の絶縁層を形成する絶縁性材料を用いることができる。接着層の好ましい厚みの範囲は、上記の絶縁層の場合と同様である。

【0043】


陰電極層 25 の材料や厚みなどは、従来の有機 EL 素子の場合と同様である。陰電極層の材料や厚みなどについては、後述する。

【0044】

図 4 は、本発明の第一のロール状電極フィルムの構成例を示す図である。図 4 のロール状電極フィルム 20 は、樹脂フィルム 22 の表面に、金属層 23、絶縁層 24、そしてストライプ状の陰電極層 25 が積層された電極フィルム 21 を、ロール状に巻き取ることにより構成される。このように、電極フィルム 21 をロール状に巻き取ることにより、陰電極層 25 が直接大気に接触することが防止され、陰電極層 25 の劣化を抑制することができる。

【0045】

ロール状電極フィルム 20 は、陰電極層 25 の劣化を抑制するために、真空中



もしくは不活性気体（例、窒素ガス）中にて電極フィルム 21 を巻き取ることで、ロール状にすることが好ましい。ロール状電極フィルム 20 は、その全体を真空包装、あるいは不活性ガスを充填した状態で包装することがさらに好ましい。

【0046】

また、図 4 に示すように、ロール状電極フィルム 20 の最外周を、樹脂フィルム 22 の表面に金属層 23 が積層された構成とすることも好ましい。図 4 に示すロール状電極フィルム 20 は、そのフィルムの全てが巻き取られた状態において、ロールの最外周が金属層 23 により覆われる。このように、ロールの巻きの外側の一周（例、最外周）を金属層 23 で覆うことにより、ロール状電極フィルム 20 の外周面からの水分の侵入による陰電極層 25 の劣化を、さらに抑制することができる。また、ロール状電極フィルム 20 の巻きの外側の二周以上を、樹脂フィルムの表面に金属層が積層された構成とすることもできる。

【0047】

ロール状電極フィルム 20 のロール側面からの水分の吸収を抑えるために、電極フィルムは、 2.5×10^5 乃至 4.0×10^7 $[\text{N}/\text{m}^2]$ の張力を付与しながら巻き取り、ロール状にすることが好ましい。このような張力の付与により、ロール状に巻かれた状態で互いに隣接している電極フィルム同士が十分に密着するために、ロール状電極フィルムのロール側面からの水分の侵入が、さらに抑制される。

【0048】

電極フィルム 21 は、紙製、樹脂製、あるいは金属製の芯管などに巻き取ってロール状にすることが好ましい。ロール状電極フィルムの芯管の側からの水分の侵入を抑制するために、金属製の芯管、あるいは表面が金属膜により被覆された芯管を用いることが好ましい。芯管の直径は、30 乃至 300 mm の範囲にあることが好ましく、50 乃至 200 mm の範囲にあることがより好ましく、70 乃至 175 mm の範囲にあることがさらに好ましい。

【0049】

次に、第一の電極フィルムを用いた有機 EL 素子の製造方法について説明する

。有機EL素子は、例えば、透明基板の表面に、透明陽電極層、そして有機発光材料層を含む有機材料層が積層された構成の電極基板と、上記の第一の電極フィルムとを、その陽電極層と陰電極層との間に前記有機材料層が配置されるようにして重ね合わせ、そして互いに接合することにより作製される。

【0050】

図5は、本発明の有機EL素子の製造方法（第一の製造方法）の一例を説明する図である。図5に示す第一の製造方法においては、先ず、ガラス基板（透明基板）52の表面に、陽電極層（透明電極層）55、そして有機材料層56が積層された構成の電極基板51と、図4のロール状電極フィルム20とが用意される。図5においては、ロール状電極フィルム20の金属層と絶縁層の記載は省略した。

【0051】

電極基板51は、基板搬送用フィルム50の表面に配置される。電極基板51と電極フィルム21とは、その陽電極層55と陰電極層25との間に有機材料層が56配置されるようにして互いに重ね合わされた状態で、一对の加熱ロール57a、57bの間を通過する。重ね合わされた電極基板51と電極フィルム21とは、一对の加熱ロールにより加圧、そして加熱される。この加熱により有機材料層56が軟化して、電極基板51と電極フィルム21とが互いに接合され、有機EL素子58が作製される。このように、ロール状電極フィルム21を用いることにより、従来のようにガラスキャップを用いることなく、素子内部への水分の侵入が抑制された有機EL素子を、連続的かつ効率良く作製することができる。このようにして連続的に作製された複数個の有機EL素子は、素子毎に切断され、その周縁部には、前記のような防湿処理が施される。

【0052】

図6は、本発明の有機EL素子の製造方法（第一の製造方法）の別の一例を説明する図である。図6の製造方法においては、先ず、透明フィルム（透明基板）62の表面に、透明電極層65、そして有機材料層66が積層された構成の電極基板61がロール状に巻き取られた構成のロール状電極基板60と、図4のロール状電極フィルム20とが用意される。図6においては、ロール状電極フィルム



20の金属層と絶縁層の記載は省略した。

【0053】

電極基板61の透明フィルム62としては、上記の低透湿膜を備えた樹脂フィルムなどが用いられる。

【0054】

電極基板61と電極フィルム21とは、その陽電極層65と陰電極層25との間に有機材料層66が配置されるようにして互いに重ね合わされた状態で、一対の加熱ロール57a、57bの間を通過する。重ね合わされた電極基板61と電極フィルム21とは、一対の加熱ロールにより加圧、そして加熱される。この加熱により有機材料層66が軟化して、電極基板61と電極フィルム21とが互いに接合され、有機EL素子68が作製される。このようにして連続的に作製された複数個の有機EL素子は、素子毎に切断され、その周縁部には防湿処理が施される。

【0055】

次に、本発明の第二の有機EL素子について説明する。第二の有機EL素子は、透明基板の表面に、透明電極層、有機発光材料層を含む有機材料層、不透明電極層、樹脂フィルム、そして金属層がこの順に積層された構成を有する。以下、第二の有機EL素子を、透明電極層が陽電極層であり、そして不透明電極層が陰電極層である場合を例として説明する。

【0056】

図7は、第二の有機EL素子の構成例を示す断面図である。第二の有機EL素子71は、透明基板12の表面に、陽電極層（透明電極層）15、有機発光材料層を含む有機材料層、陰電極層（不透明電極層）25、樹脂フィルム22、そして金属層23がこの順に積層された構成を有している。有機EL素子71の有機材料層は、正孔輸送層16及び有機発光材料層17から構成されている。

【0057】

図7の有機EL素子の構成は、樹脂フィルム22の側から素子内部への水分の侵入を抑制する金属層23が、樹脂フィルムの表面（陰電極層25の側とは逆の側の面）に積層されていること以外は、図1の有機EL素子と同様である。また

、図 7 の構成の有機 EL 素子の場合、金属層 23 と陰電極層 25 とは樹脂フィルム 22 により電氣的に絶縁されているために、絶縁層を付設する必要はない。

【0058】

図 7 の有機 EL 素子 71 は、素子の有機発光材料層 17 にて発生した光を取り出さない側、すなわち光を透過させる必要のない陰電極層の外側に、樹脂フィルム 22 を介して金属層 23 を付設することによって、陰電極層 25 の側からの素子内部への水分の侵入が抑制されている。

【0059】

図 8 は、図 7 の有機 EL 素子の製造に用いる第二の電極フィルムの構成を示す断面図である。電極フィルム 81 は、樹脂フィルム 22 の表面に陰電極層（不透明電極層）25 が、そして裏面に金属層 23 が積層された構成を有している。この第二の電極フィルム 81 をロール状に巻き取ることにより、本発明の第二のロール状電極フィルムが構成される。

【0060】

次に、第二の電極フィルムを用いた有機 EL 素子の製造方法（第二の製造方法）について説明する。有機 EL 素子は、例えば、透明基板の表面に、透明陽電極層、そして有機発光材料層を含む有機材料層が積層された構成の電極基板と、上記第二の電極フィルムとを、その陽電極層と陰電極層との間に前記有機材料層が配置されるようにして重ね合わせ、そして互いに接合することにより作製される。第二の製造方法は、第二の電極フィルムを用いること以外は、第一の製造方法と同様にして実施することができ、そして第一の製造方法の場合と同様に、素子内部への水分の侵入が抑制された有機 EL 素子を、連続的かつ効率良く作製することができる。

【0061】

次に、本発明の有機 EL 素子の層構成や、陽電極層、有機材料層、そして陰電極層を形成する材料などについて説明する。本発明の有機 EL 素子の陽電極層、有機材料層、そして陰電極層は、公知の有機 EL 素子の場合と同様にして形成することができる。有機 EL 素子については、「有機 LED 素子の残された研究課題と実用化戦略」（ぶんしん出版、1999 年）及び「光・電子機能有機材料ハ

ンドブック」(朝倉書店、1997年)などに詳しい記載がある。

【0062】

有機EL素子の有機材料層は、少なくとも有機発光材料層を含む一層あるいは二層以上の層から構成される。前記のように、有機EL素子の発光効率を高くするために、有機発光材料層の陽電極層側の面に正孔輸送層を、あるいは有機材料層の陰電極層側の面に電子輸送層を付設することが知られている。以下に、本発明の有機EL素子の層構成の例を示す。

【0063】

第一の有機EL素子の層構成の例は、下記の通りである。

- (a) 透明基板／陽電極層／有機発光材料層／陰電極層／絶縁層／金属層／樹脂フィルム
- (b) 透明基板／陽電極層／正孔輸送層／有機発光材料層／陰電極層／絶縁層／金属層／樹脂フィルム
- (c) 透明基板／陽電極層／有機発光材料層／電子輸送層／陰電極層／絶縁層／金属層／樹脂フィルム
- (d) 透明基板／陽電極層／正孔輸送層／有機発光材料層／電子輸送層／陰電極層／絶縁層／金属層／樹脂フィルム

【0064】

第二の有機EL素子の層構成の例は、下記の通りである。

- (a) 透明基板／陽電極層／有機発光材料層／陰電極層／樹脂フィルム／金属層
- (b) 透明基板／陽電極層／正孔輸送層／有機発光材料層／陰電極層／樹脂フィルム／金属層
- (c) 透明基板／陽電極層／有機発光材料層／電子輸送層／陰電極層／樹脂フィルム／金属層
- (d) 透明基板／陽電極層／正孔輸送層／有機発光材料層／電子輸送層／陰電極層／樹脂フィルム／金属層

【0065】

また、有機EL素子の陽電極層と陰電極層との間には、素子の発光特性などを改良するために、上記の正孔輸送層や電子輸送層の他にも様々な層(例えば、こ

れら各々の輸送層の電極層側に付設される正孔注入層や電子注入層など)を付設することができる。これらの各々の層を形成する材料などについては、後に詳しく説明する。

【0066】

上記のように、本発明の有機EL素子を、陽電極層を有する電極基板と、陰電極層を有する電極フィルムとの貼り合わせにより作製する場合、有機発光材料層を含む有機材料層は、陽電極層の表面に付設しても良いし、陰電極層の表面に付設しても良い。また、有機材料層を層平面に沿って分割した一方の側の有機材料層を、その分割面が頂面となるようにして陽電極層の表面に付設し、そして他方の側の有機材料層を、その分割面を頂面として陰電極層の表面に付設しても良い。この場合、有機材料層は、各々の層の界面にて分割されてもよいし、あるいは所定の一層の厚み方向の途中の位置にて層の平面に沿って分割されてもよい(例えば、上記(a)の層構成の場合、有機発光材料層が層の平面に沿って二つに分割されてもよい)。

【0067】

電極基板と電極フィルムとを貼り合わせる際には、陽電極層と陰電極層のうちの少なくとも一方の層の表面に付設された有機材料層を、加熱により軟化させる。有機材料層を加熱により軟化させる場合、加熱の温度が高すぎると、電極基板と電極フィルムとを貼り合わせる際に軟化させた層の厚みが大きく変動する。逆に加熱の温度が低すぎると、電極基板と電極フィルムとを互いに強固に接合することができない。このため、有機材料層の加熱温度は、加熱により軟化させる層のガラス転移点 $\pm 25^{\circ}\text{C}$ の範囲にあることが好ましく、ガラス転移点 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ の範囲にあることがさらに好ましい。

【0068】

陽電極層は、仕事関数の大きい(4 eV 以上)金属、導電性化合物、又はこれらの混合物などから形成される。陽電極層を形成する材料の代表例としては、ITO(錫ドープ酸化インジウム)及びIZO(インジウム亜鉛酸化物)が挙げられる。

陽電極層の厚みは、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが一般的であり、 200 nm 以下で

あることが好ましい。陽電極層の抵抗は、数百 $\Omega/\text{sq.}$ 以下であることが好ましい。陽電極層を形成する方法の例としては、真空蒸着法、直流(DC)スパッタ法、高周波(RF)スパッタ法、スピンコート法、キャスト法、LB法、パイロゾル法、およびスプレー法などが挙げられる。

【0069】

正孔輸送層の材料の例としては、テトラアリアルベンジシン化合物、芳香族アミン類、ピラゾリン誘導体、およびトリフェニレン誘導体などが挙げられる。

【0070】

正孔輸送層の厚みは、2乃至200nmの範囲にあることが好ましい。正孔輸送層を形成する方法の例としては、真空蒸着法、スピンコート法、キャスト法、LB法、および印刷法などが挙げられる。

【0071】

正孔輸送層には、その正孔移動度を改善するために、電子受容性アクセプタを添加することが好ましい。電子受容性アクセプタの例としては、ハロゲン化金属、ルイス酸、および有機酸などが挙げられる。電子受容性アクセプタが添加された正孔輸送層については、特開平11-283750号公報に記載がある。

【0072】

有機発光材料層は、有機発光材料から形成するか、キャリア輸送性(正孔輸送性、電子輸送性、または両性輸送性)を示す有機材料(以下、ホスト材料と記載する)に少量の有機発光材料を添加した材料から形成される。有機発光材料層に用いる有機発光材料の選択により、有機EL素子の発光色を容易に設定することができる。

【0073】

有機発光材料層を有機発光材料から形成する場合、有機発光材料としては、成膜性に優れ、膜の安定性に優れた材料が用いられる。このような有機発光材料としては、Alq₃(トリス-(8-ヒドロキシキノリナト)アルミニウム)に代表される金属錯体、ポリフェニレンビニレン(PPV)誘導体、ポリフルオレン誘導体などが用いられる。ホスト材料と共に用いる有機発光材料としては、添加量が少ないために、前記の有機発光材料の他に、単独では安定な薄膜を形成し難

い蛍光色素なども用いることができる。蛍光色素の例としては、クマリン、DCM誘導体、キナクリドン、ペリレン、およびルブレンなどが挙げられる。ホスト材料の例としては、前記のAlq₃、TPD（トリフェニルジアミン）、電子輸送性のオキサジアゾール誘導体（PBD）、ポリカーボネート系共重合体、およびポリビニルカルバゾールなどが挙げられる。また、上記のように有機発光材料層を有機発光材料から形成する場合にも、発光色を調節するために、蛍光色素などの有機発光材料を少量添加することもできる。

【0074】

有機発光材料層の厚みは、実用的な発光輝度を得るために、200nm以下であることが好ましい。有機発光材料層は、正孔輸送層と同様の方法により形成することができる。

【0075】

電子輸送層の材料の例としては、ニトロ置換フルオレン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、ナфтаレンピリレンなどの複素環テトラカルボン酸無水物、カルボジイミド、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタン及びアントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体、キノリン誘導体、キノキサリン誘導体、ペリレン誘導体、ピリジン誘導体、ピリミジン誘導体、およびスチルベン誘導体などの電子輸送性材料が挙げられる。また、トリス（8-ヒドロキシキノリン）アルミニウム（Alq）などのアルミキノリノール錯体を用いることもできる。

【0076】

電子輸送層の厚みは、5乃至300nmの範囲にあることが好ましい。電子輸送層は、正孔輸送層と同様の方法により形成することができる。

【0077】

陰電極層は、仕事関数の小さい（4eV以下）金属、合金組成物、導電性化合物、又はこれらの混合物などから形成される。陰電極層の材料の例としては、Al、Ti、In、Na、K、Mg、Li、Cs、Rbおよび希土類金属などの金属、Na-K合金、Mg-Ag合金、Mg-Cu合金、およびAl-Li合金などの合金組成物が挙げられる。

【0078】

陰電極層の厚みは、 $1\ \mu\text{m}$ 以下であることが一般的であり、 $200\ \text{nm}$ 以下であることがより好ましい。陰電極層の抵抗は、数百 Ω/sq 以下であることが好ましい。陰電極層は、陽電極層と同様の方法により形成することができる。

【0079】

上記の正孔輸送層と透明陽電極層との間には、正孔注入層が付設されていてもよい。同様に、電子輸送層と陰電極層との間には、電子注入層が付設されていてもよい。これらの注入層は、電極層からより多くの電荷（正孔もしくは電子）を輸送層に注入する機能を有している。また、注入層は、電極層表面の粗さを緩和したり、有機EL素子の駆動電圧を低下させる機能も有している。

【0080】

正孔注入層の材料の代表例としては、銅フタロシアニン（CuPc）が、そして電子注入層の材料の代表例としては、LiF（フッ化リチウム）などのアルカリ金属化合物が挙げられる。正孔注入層は陽極バッファ層と、電子注入層は陰極バッファ層とも呼ばれ、これらの層の詳細については、「有機LED素子の残された研究課題と実用化戦略」（ぶんしん出版、1999年、p44-45）などの文献に詳しく記載されている。

【0081】

【実施例】

[実施例1]

ロール状のPETフィルム（フィルム幅： $25\ \text{cm}$ 、厚み： $0.1\ \text{mm}$ ）を、巻き取りリールの回転駆動により走行させながら、その表面に、マグネトロンスパッタ装置により厚みが $100\ \text{nm}$ の銀薄膜（金属層）、そして厚みが $20\ \text{nm}$ の酸化チタン薄膜（絶縁層）を成膜した。

【0082】

上記の銀薄膜は、スパッタリングターゲットとして銀を、そしてスパッタリングガスとしてアルゴンガスを用いて成膜した。また、上記の酸化チタン薄膜は、スパッタリングターゲットとしてチタンを、そしてスパッタリングガスとしてアルゴンと酸素との混合ガスを用いて成膜した。

【0083】

次に、フィルムの走行を停止させ、酸化チタン薄膜の表面にメタルマスクを配置した。そしてマグネトロンスパッタ装置を用いて、厚みが200 nmのMg-Ag合金薄膜を成膜した。Mg-Ag合金薄膜は、スパッタリングターゲットとしてMg-Ag合金を、そしてスパッタリングガスとしてアルゴンガスを用いて成膜した。そしてメタルマスクを取り除くことにより、フィルムの長さ方向に伸びるストライプ状のMg-Ag薄膜（陰電極層）を形成した。このようにして、電極フィルムを作製した。

【0084】

作製した電極フィルムを、巻き取りリールにより 1.37×10^6 [N/m²]の張力を付与しながら、真空中にてロール状に巻き取ることにより、ロール状電極フィルムを作製した。ロール状電極フィルムの巻きの最外周は、PETフィルム表面に金属層が積層された構成とした。この構成によりロール状電極フィルムの外周面からの水分の侵入が抑制される。

【0085】

[実施例2]

ストライプ状のITO膜（透明陽電極層）が形成されたガラス基板を洗浄した。ITO膜の表面に、正孔輸送層形成用の塗布液（PEDOT/PSS水溶液、Bayer AG Leverlusen社製）を、回転数3500 [rpm]で30秒間の条件でスピコートし、これを130℃の真空オープン中で1時間乾燥することにより、厚みが50 nmの正孔輸送層を形成した。

【0086】

有機発光材料（Green K、American Dye Source社製）を、キシレンに1.5質量%の割合で溶解して有機発光材料層形成用の塗布液を作製した。上記の正孔輸送層を形成する場合と同様にして、作製した有機発光材料層形成用の塗布液を、正孔輸送層の表面にスピコート、そして乾燥することにより、厚みが50 nmの有機発光材料層を形成した。

【0087】

有機発光材料層が形成された基板（電極基板）と、実施例1で作製した電極フ

イルムとを、陽電極層と陰電極層との間に有機材料層（正孔輸送層及び有機発光材料層）が配置され、そしてこれらの電極層のストライプが互いに交差するようにして重ね合わせた。そして重ね合わされたガラス基板と電極フィルムとを、温度が140℃に設定された二本の加熱ロールの間を通過させて加圧し、有機発光材料層を軟化させて互いに接合した。このようにして、有機エレクトロルミネッセンス素子を作製した。

【0088】

[実施例3]

実施例1と同様にして、ロール状のPETフィルム（フィルム幅：25cm、厚み：0.1mm）を、巻き取りリールの回転駆動により走行させながら、その表面に、マグネトロンスパッタ装置により厚みが30nmの酸化チタン薄膜、厚みが20nmの銀薄膜（金属層）、そして厚みが30nmの酸化チタン薄膜（絶縁層）を成膜した。

【0089】

次に、フィルムの走行を停止させ、酸化チタン薄膜の表面にメタルマスクを配置した。そしてマグネトロンスパッタ装置を用いて、厚みが160nmのITO薄膜を成膜した。ITO薄膜は、スパッタリングターゲットとしてITOを、そしてスパッタリングガスとしてアルゴンと酸素との混合ガスを用いて成膜した。そしてメタルマスクを取り除くことにより、フィルムの幅方向に伸びるストライプ状のITO薄膜（透明陽電極層）を形成した。

【0090】

次に、ITO薄膜の表面に、実施例3で用いた正孔輸送層形成用の塗布液をマイクログラビアコート法により塗布、そして乾燥をして、厚みが50nmの正孔輸送層を形成した。同様にして、正孔輸送層の表面に、実施例3で用いた有機発光材料層形成用の塗布液をマイクログラビアコート法により塗布、そして乾燥をして、厚みが50nmの有機発光材料層を形成した。このようにして電極基板を作製した。

【0091】

作製した電極基板を、実施例1と同様の条件で巻き取ることにより、ロール状



の電極基板を作製した。ロール状電極基板の巻き外側の一周は、PETフィルム表面に金属層が積層された構成とした。この構成によりロール状電極基板の外周面からの水分の侵入が抑制される。

【0092】

作製した電極基板と、実施例1で作製した電極フィルムとを、陽電極層と陰電極層との間に有機材料層（正孔輸送層及び有機発光材料層）が配置され、そしてこれらの電極層のストライプが互いに交差するようにして重ね合わせた。そして重ね合わされた電極基板と電極フィルムとを、温度が140℃に設定された二本の加熱ロールの間を通過させて加圧し、有機発光材料層を軟化させて互いに接合した。このようにして、有機エレクトロルミネッセンス素子を作製した。

【0093】

【発明の効果】

本発明の電極フィルムは、樹脂フィルムの表面に、金属層、絶縁層、そして不透明電極層がこの順に積層された基本構成を有している。そして本発明の電極フィルムは、その金属層により、樹脂フィルムの側からの水分の侵入が抑制され、そして優れた柔軟性を示すためにロール状に巻き取ることもできる。このような電極フィルム、あるいはロール状の電極フィルムを用いることにより、不透明電極層の側から素子内部への水分の侵入が抑制された有機エレクトロルミネッセンス素子を、効率よく生産することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第一の有機エレクトロルミネッセンス素子の構成例を示す断面図である。

【図2】

図1の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造に用いる、本発明の第一の電極フィルムの構成を示す断面図である。

【図3】

本発明の第一の電極フィルムの別の構成例を示す断面図である。

【図4】

本発明の第一のロール状電極フィルムの構成例を示す斜視図である。

【図 5】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法（第一の方法）の一例について説明する図である。

【図 6】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法（第一の方法）の別の一例について説明する図である。

【図 7】


本発明の第二の有機エレクトロルミネッセンス素子の構成例を示す断面図である。

【図 8】

図 7 の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造に用いる、本発明の第二の電極フィルムの構成例を示す断面図である。

【符号の説明】

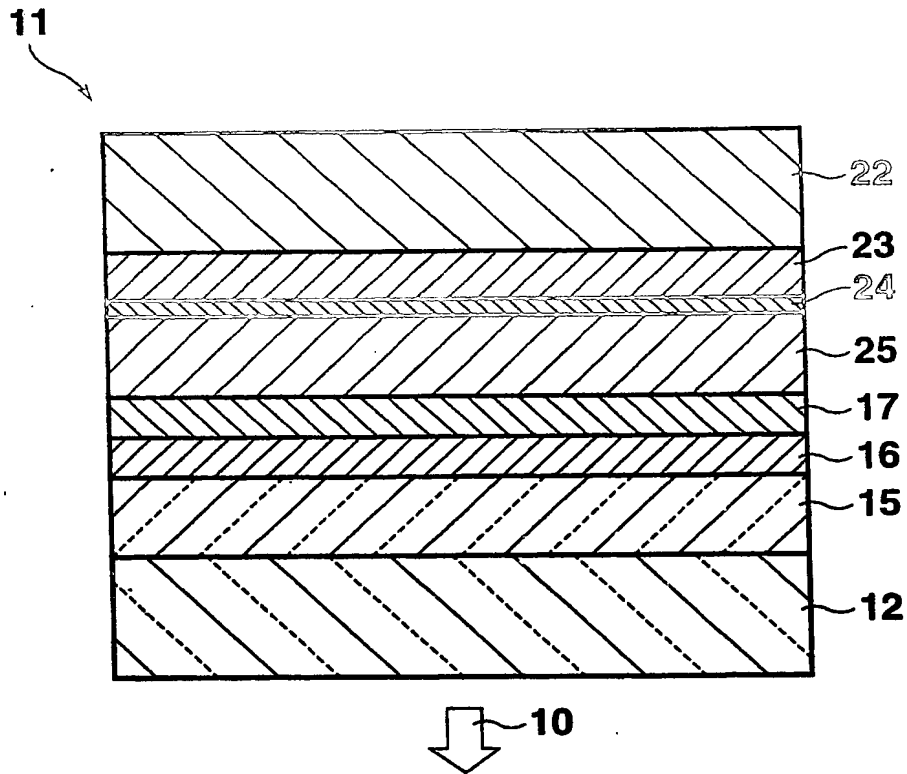
- 1 1 有機エレクトロルミネッセンス素子
- 1 2 透明基板
- 1 5 陽電極層
- 1 6 正孔輸送層
- 1 7 有機発光材料層
- 2 0 ロール状電極フィルム
- 2 1 電極フィルム
- 2 2 樹脂フィルム
- 2 3 金属層
- 2 4 絶縁層
- 2 5 陰電極層
- 3 1 電極フィルム
- 3 3 金属層
- 3 4 絶縁層
- 5 0 基板搬送用フィルム

- 
- 5 1 陽極基板
 - 5 2 透明基板
 - 5 5 陽電極層
 - 5 6 有機材料層
 - 5 7 a、5 7 b 加熱ロール
 - 5 8 有機エレクトロルミネッセンス素子
 - 5 9 電極フィルムの移動方向を示す矢印
 - 6 0 ロール状電極基板
 - 6 1 電極基板
 - 6 2 樹脂フィルム
 - 6 5 陽電極層
 - 6 6 有機材料層
 - 6 8 有機エレクトロルミネッセンス素子
 - 7 1 有機エレクトロルミネッセンス素子
 - 8 1 電極フィルム

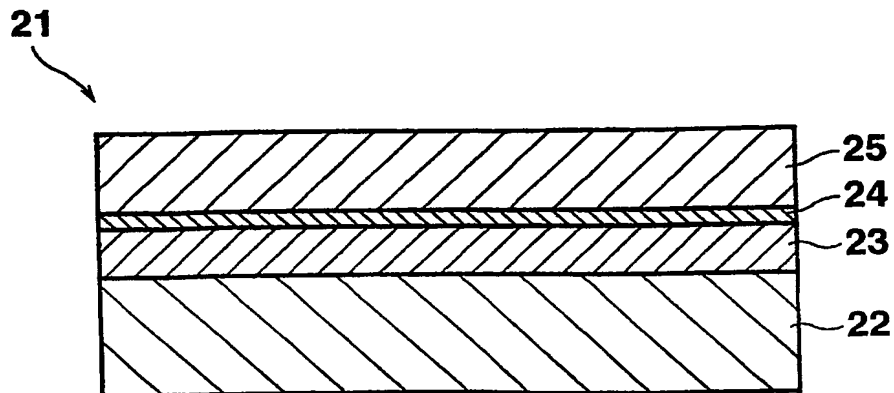
【書類名】

図面

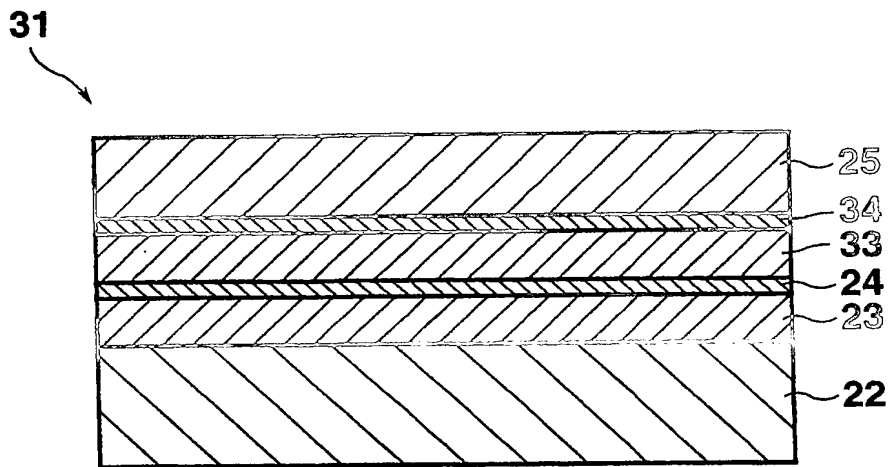
【図 1】



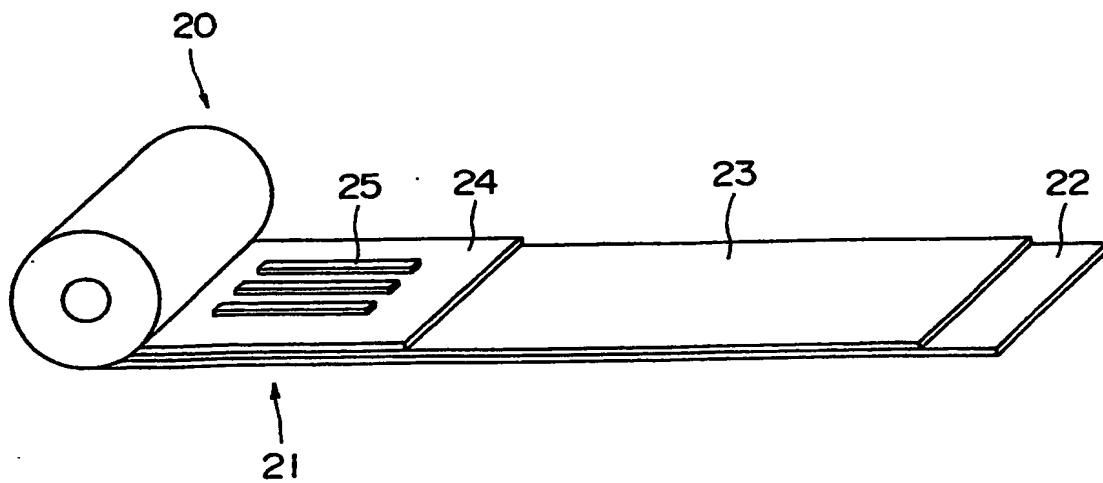
【図 2】



【図 3】

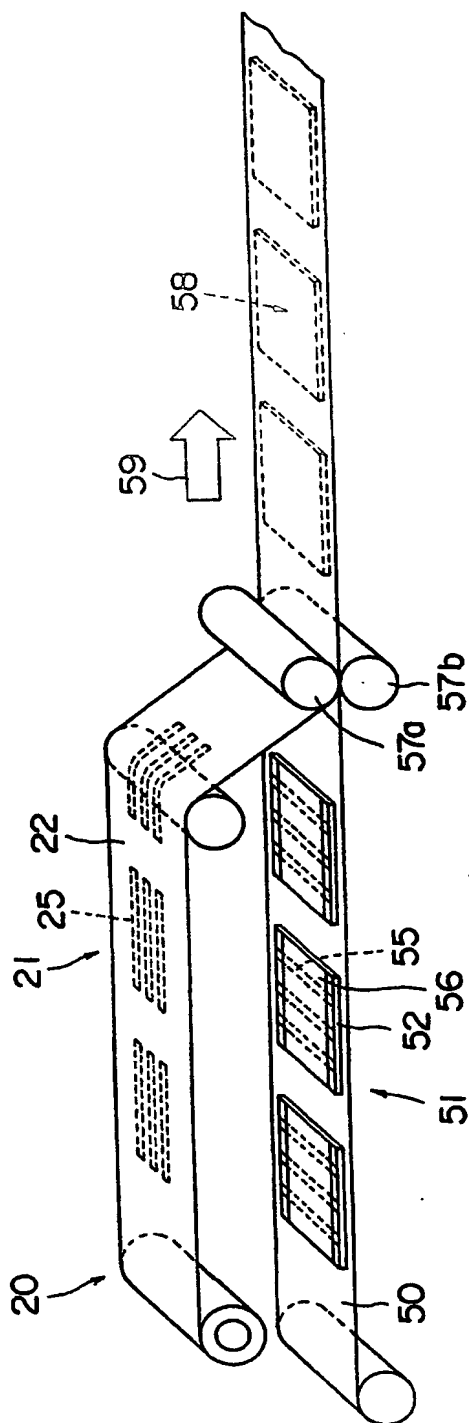


【図 4】



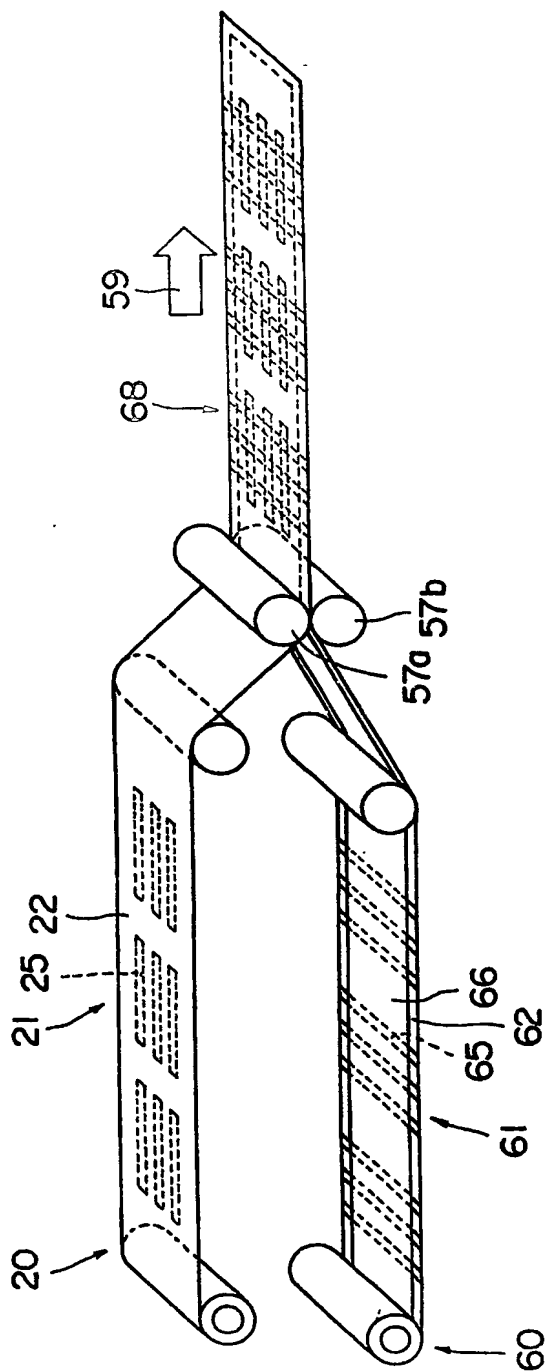


【図 5】

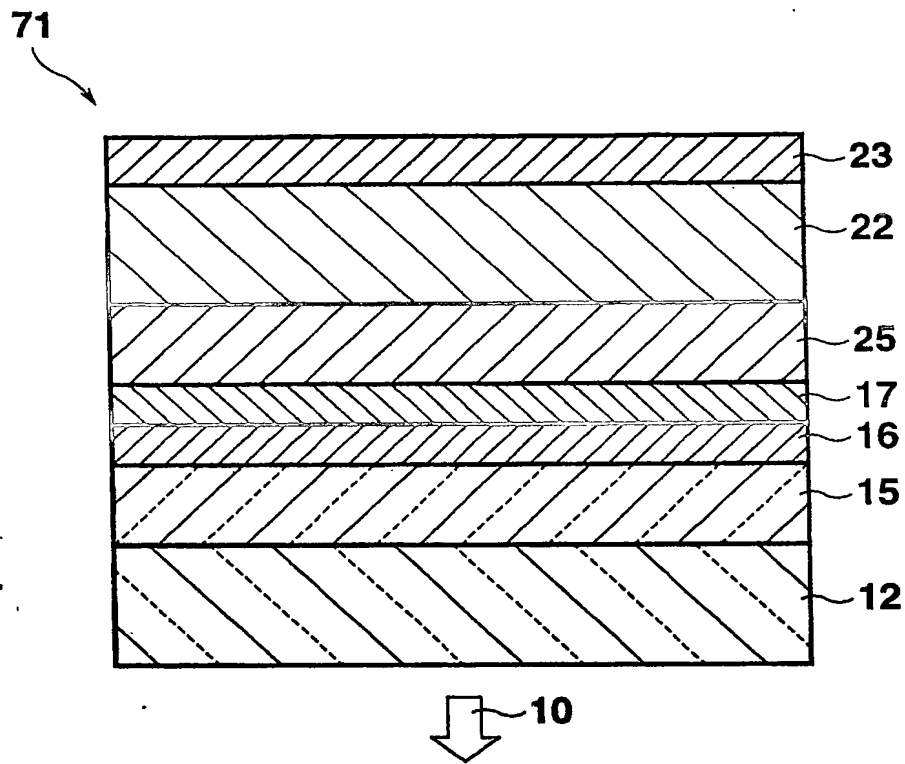




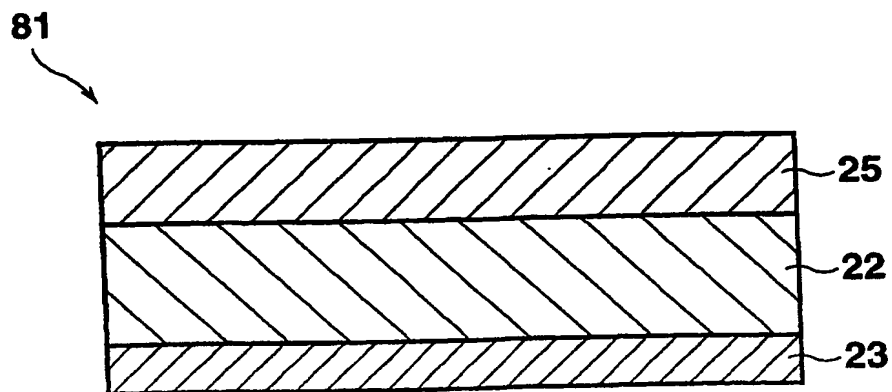
【図 6】



【図 7】



【図 8】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 素子内部への水分の侵入が抑制された有機エレクトロルミネッセンス素子を提供すること。

【解決手段】 透明基板の表面に、透明電極層、有機発光材料層を含む有機材料層、不透明電極層、絶縁層、金属層、そして樹脂フィルムがこの順に積層された構成の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【選択図】 図 1



特願 2003-181666

出願人履歴情報

識別番号

[599114025]

1. 変更年月日

1999年 8月12日

[変更理由]

新規登録

住 所

長野県上田市中央3-14-2-602

氏 名

谷口 彬雄



特願 2 0 0 3 - 1 8 1 6 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 1 9 6 0 2]

1. 変更年月日	1 9 9 9 年 1 1 月 1 5 日
[変更理由]	住所変更
住 所	愛知県小牧市東三丁目 1 番地
氏 名	東海ゴム工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.